

*Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.* ISSN 2027-1034

Edición Extraordinaria. p.p. 1586 - 1595

Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

9, 10 y 11 de octubre de 2019.

## USO DE UN MODELO DE SUPERPOSICIÓN ONTOLÓGICA PARA PROMOVER EL DIÁLOGO INTERCULTURAL EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

### USING A MODEL OF ONTOLOGICAL OVERLAP TO PROMOTE THE INTERCULTURAL DIALOGUE IN BIOLOGY TEACHING

Jairo Robles-Piñeros<sup>1</sup>

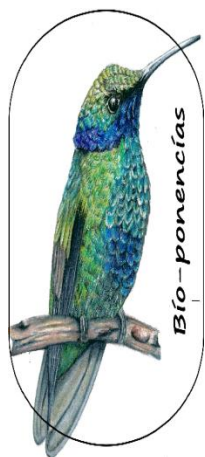
Indira Nobre<sup>2</sup>

Geilsa Baptista<sup>3</sup>

Adela Molina<sup>4</sup>

#### Resumen

El presente trabajo muestra los avances de una investigación, de corte transdisciplinar con un enfoque cualitativo, encaminada a hacer uso de un modelo de superposición ontológica parcial en el proceso de relación de conocimientos locales y académicos para la promoción del diálogo intercultural en la enseñanza de la Biología. La investigación fue llevada a cabo con habitantes (agricultores) de diferentes comunidades del distrito de Retiro, Coração de Maria, Bahía; se realizó una aproximación al conocimiento etnoentomológico de los agricultores de la región relacionado con aspectos agrícolas. Se encontraron algunos puntos de superposición parcial entre conocimientos locales y ecológicos académicos, sobre el mantenimiento y cuidado de un cultivo y la clasificación de insectos de importancia agrícola. De esta forma, se vislumbra la posibilidad de desarrollar una posición de crítica epistemológica en relación al etnocentrismo epistemológico y orientar las actividades en la enseñanza de las ciencias con enfoque intercultural; estas dos acciones entendidas como un proceso de sensibilidad hacia la diversidad cultural, específicamente en relación a la enseñanza y el aprendizaje biología.



<sup>1</sup> [jairo.robles@ufba.br](mailto:jairo.robles@ufba.br), Estudiante del Programa de Doctorado en Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias, Universidad Federal de Bahía / Universidad Estadual de Feira de Santana y del Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE-UD), Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupos GIEEC-UEFS, GECOS-UPTC e INTERCITEC-DIE.

<sup>2</sup> [indira.kelli@gmail.com](mailto:indira.kelli@gmail.com), Docente Colegio Estatal María José de Lima Silveira, Secretaria de Educación de Bahía. Grupo GIEEC-UEFS.

<sup>3</sup> [geilsabaptista@gmail.com](mailto:geilsabaptista@gmail.com), Departamento de Educación, Universidad Estatal de Feira de Santana, Coordinadora Grupo GIEEC-UEFS.

<sup>4</sup> [maragracia@gmail.com](mailto:maragracia@gmail.com), Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas DIE-UD, Coordinadora grupo INTERCITEC.

**Palabras clave:** Diálogo interontológico; Formación de profesores de Ciencias; Enseñanza de las Ciencias Intercultural; Perfil Culturalmente Sensible.

### Abstract

This paper shows the progress of a research, of a transdisciplinary nature with a qualitative approach, aimed at making use of a model of partial ontological overlap in the process of relating local and academic knowledge to promote intercultural dialogue in the teaching of Biology. The investigation was carried out with inhabitants (farmers) of different communities of the district of Retiro, Coração de Maria, Bahia; An approximation was made to the ethnoentomological knowledge of farmers in the region related to agricultural aspects. Some points of partial overlap were found between local and ecological academic knowledge, about the maintenance and care of a crop and the classification of insects of agricultural importance. In this way, the possibility of developing a position of epistemological criticism in relation to epistemological ethnocentrism and guiding activities in the teaching of science with an intercultural approach is envisaged; These two actions understood as a process of sensitivity towards cultural diversity, specifically in relation to teaching and learning biology.

**Keywords:** Culturally Sensitive Profile; Inter-ontological dialogue, Science Teacher Training; Intercultural Science Teaching.

### Introducción

Una de las cuestiones que han venido creciendo en los últimos años dentro del “mainstream” de la investigación en filosofía de la biología, se observa que la etnobiología ha tenido un amplio desarrollo, y cómo es posible, a partir de tales desarrollos, crear un tipo de relación entre los conocimientos locales, tradicionales y los conocimientos académicos. Los conocimientos ecológicos locales y tradicionales (*Traditional Ecological Knowledge / TEK*) son cada vez más reconocidos por las ciencias biológicas y ambientales, pero también plantean cuestiones metodológicas fundamentales sobre los límites en el proceso de relación de estos dos sistemas de conocimiento. Los conocimientos tradicionales han sido ampliamente referenciados por la etnobiología como una forma de aproximar y valorar las prácticas, saberes y cosmovisiones de diferentes pueblos indígenas y tradicionales alrededor del mundo. La etnobiología es el estudio de las

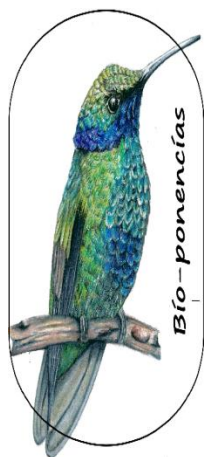


relaciones entre los grupos humanos socioculturalmente situados y los demás seres vivos (Agrawal, 1995; Marques, 2001).

Esta perspectiva ha tenido una importante repercusión en el ámbito educativo, por ejemplo en la educación científica se resalta la importancia de desarrollar y aplicar estrategias que permitan el diálogo intercultural en el aula entre los conocimientos locales y los conocimientos científicos escolares, contribuyendo en la ampliación de las opiniones de los estudiantes sobre la naturaleza de las ciencias y proporcionándoles oportunidades para reflexionar sobre los diferentes conocimientos y sus aplicaciones en los contextos en que sean apropiados (Robles-Piñeros, Barboza & Baptista, 2017). Las investigaciones en el área de enseñanza de ciencias vienen buscando la valoración de tales conocimientos, que son parte de los conocimientos previos de los estudiantes, proponiendo metodologías y estrategias que sean sensibles al contexto y a la diversidad cultural de los pueblos (Cobern y Loving, 2001; El-Hani y Mortimer, 2007; El-Hani y Bandeira, 2009; Baptista y El-Hani, 2009; Molina, 2009; 2014; 2017; Baptista, 2009; 2015 y Baptista y Robles-Piñeros, 2017; 2018).

A su vez, estas propuestas van de la mano con la premisa, según la cual, dentro de las aulas de ciencias deben existir oportunidades para que los estudiantes delimiten los saberes culturales, es decir, reconozcan los dominios particulares del discurso, en los cuales sus conceptos y las ideas científicas tienen, cada una en su propio contexto, alcance y validez. Y esto último se considera un punto de partida para el desarrollo de investigaciones que se centren en la formación (inicial y continuada) de profesores de ciencias sensibles a la diversidad cultural.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo se centra en la discusión sobre el uso del modelo de superposición ontológica de Ludwig (2016), que busca poner en contacto los conocimientos ecológicos académicos con los conocimientos ecológicos tradicionales en torno a los insectos de importancia agrícola, de una comunidad agrícola del distrito de Retiro en el Municipio de Coração de Maria, Bahía, Brasil; con el fin de buscar posibilidades de fomentar un diálogo intercultural en el proceso de enseñanza de la biología.



## Metodología

La investigación aquí relatada es cualitativa, con análisis de contenido (Krippendorff, 2004) que, además de funcionar para investigaciones sobre la naturaleza del discurso, también constituye una técnica auxiliar a la hora de sistematizar y resumir la información sistematizada mediante variadas técnicas e instrumentos de recolección de datos. A su vez, fue utilizado para el desarrollo de la investigación el modelo de superposición ontológica parcial de Ludwig (2016) (Figura 1), para poder encontrar posibles relaciones entre sistemas de conocimientos con el objetivo de identificar posibles relaciones (superposiciones parciales). A través de entrevistas y diálogos en campo con los participantes se hace posible encontrar puntos de superposición parcial de conocimientos, siendo posible encarar un diálogo intercultural a la hora de ser llevados al salón de clases.

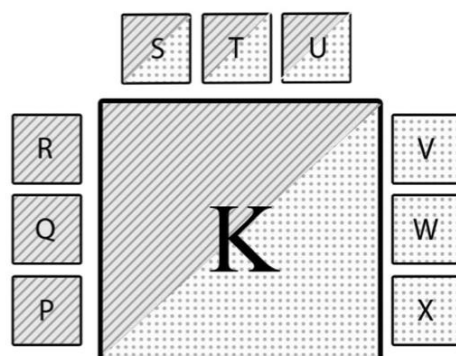
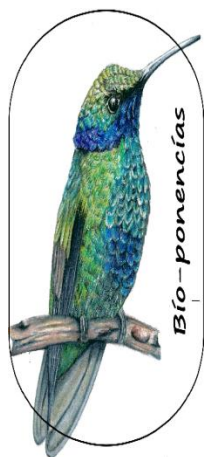


Figura 1. Tomado de Ludwig (2016), los miembros de un tipo K generalmente tienen una serie de propiedades agrupadas P, Q, R, S, T, U, V, W, X. Algunas propiedades son reconocidas solo en el sistema de conocimientos S1 (*franjas*) o en el sistema de conocimientos S2 (*puntos*), mientras que otros se reconocen tanto en S1 como en S2 (*franjas y puntos*). La relación entre conocimientos en este modelo es epistémicamente productiva porque proporciona una descripción más completa de las propiedades típicas de los miembros de K y, por lo tanto, permite nuevas inferencias.

De esta manera, se realizó un acercamiento al conocimiento etno-entomológico relacionado con los problemas agrícolas con los agricultores de la región, así fue posible encontrar algunos puntos de superposición parcial entre conocimientos, sobre temas relacionados con cómo mantener y cuidar un cultivo y reconocimiento y clasificación de insectos de importancia agrícola, y así, ser llevadas al aula

dentro del proceso de abordaje de contenidos en ecología. Una de las principales cuestiones a la hora de desarrollar enfoques de este tipo, es, sin duda, evitar llevar a cabo jerarquías epistemológicas entre sistemas de conocimientos, y para ello, es necesario discutir los campos de conocimiento epistémicos y ontológicos, a través del diálogo intercultural; ya que permitirá encontrar puntos que se superpongan y puedan relacionarse, así como puntos en los cuales no es posible alguna superposición.

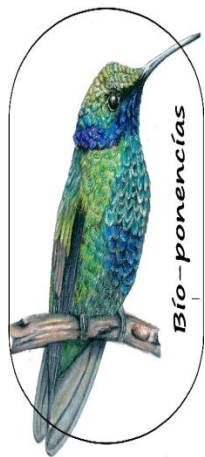
## Resultados y discusión

Dentro de los resultados que demuestran el proceso llevado a cabo, es posible citar el ejemplo del uso de “mato” (plantas salvajes, o rastrojo) dentro del proceso de cultivo de Mandioca (*Manihot esculenta*) y maíz (*Zea mais*); ya que para los habitantes el hecho de sembrar sus cultivos junto con este tipo de “rastrojo” o “mato” hace que el cultivo crezca mejor, quienes argumentan que ayuda a que “el suelo no se canse”:

“... Lo hacemos, para evitar que las plagas vengan y la mandioca quede “bichada”<sup>5</sup>, mis padres lo hicieron y mi abuelo también [...] Además mi abuelo me dijo que si usted no lo hace va a cansar el suelo...” Seu Chico (2019).

Aquí es posible encontrar un proceso de superposición parcial entre los sistemas de conocimiento, ya que es posible encontrar propiedades similares en los dos sistemas de conocimiento (Conocimiento Ecológico Tradicional y Conocimiento Ecológico Académico). Para los sabedores locales su conocimiento proviene de ancestros y parientes antiguos; y por el efecto empírico de la validación es una forma útil de control de insectos (Figura 2). A su vez, estudios recientes en ecología, ecología de plantas y agroecología (Garibaldi et al., 2016; Lacey 2015; Wezel et al., 2014) han demostrado la importancia del uso de especies acompañantes en los cultivos y el aumento de los polinizadores debido al aumento de la diversidad como un proceso de beneficio mutuo (Potts, Imperatriz-Fonseca y Ngo, 2016), ya que disminuyen el impacto de la depredación por insectos, protegen los brotes de desecación e insolación y ayudan a reemplazar nutrientes en el suelo.

<sup>5</sup> Término coloquial intraducible al español, hace referencia a cuando las plantas son atacadas por insectos y estas como resultado quedan llenas de “bichos”.





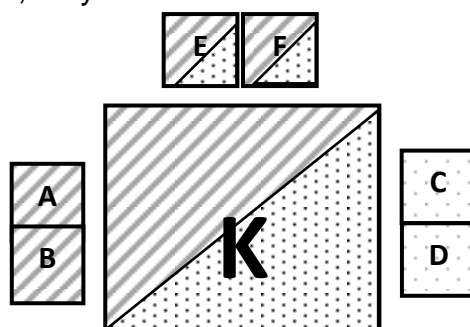
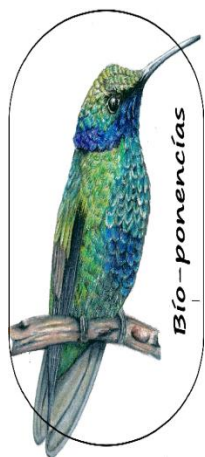


Figura 2. Ejemplo de superposición parcial entre conocimientos en donde el sistema 1 (S1 franjas) representa las propiedades A y B pertenecientes a los conocimientos locales de los agricultores, y el sistema 2 (S2 puntos) representa las propiedades de los conocimientos científicos C y D, de los cuales es posible que surjan inferencias nuevas con propiedades emergentes que relacionen los dos sistemas E y F entendidos como posibilidad para el diálogo intercultural dentro del proceso de enseñanza en el aula.



Es posible también, encontrar situaciones donde el proceso de superposición no se hace posible, debido a que se observa una relación de diferencia entre sistemas de conocimientos que no pueden ser relacionados ya que comprenden diferencias; como por ejemplo en el proceso de identificación de un organismo que ataca las plantas, al que los agricultores reconocen como un hongo: *“déjame ver, existe un hongo, es muy pequeño, casi no da para ver, pero cuando llega ataca la planta y ahí la planta queda mal y es muy difícil de quitar”*; sin embargo, dentro del sistema de clasificación taxonómica entomológica, este organismo al que se hace referencia es reconocido como un insecto perteneciente a la familia de los pseudococcidos o también conocidos como insectos escama. Esta situación a pesar de configurarse como una diferencia entre sistemas, se observa como una oportunidad también para el diálogo, ya que se abre la posibilidad de abordar (a partir de estos conocimientos) conceptos en biología para la ampliación conceptual de los estudiantes (Baptista, 2018).

Suponiendo que los diferentes sistemas de conocimiento implican el reconocimiento de diferentes propiedades del mismo conjunto de propiedades, esta relación no solo es posible, sino que necesaria, ya que una de las premisas para el proceso de educación intercultural es el de la cognición situada (Brown et al., 1989), donde no es posible desarrollar un proceso de enseñanza si este no atiende a un contexto y realidad inmediata de los sujetos; y en este camino se

hace más visible la importancia de reconocer no solo las diferencias epistemológicas sino también ontológicas que dan cuenta de “*cómo es el mundo*” para los sujetos; solo así es posible llevar a cabo un proceso de enseñanza de las ciencias que se precie de encontrar un camino para superar las brechas creadas por la diferencia cultural.

Por lo tanto, fue posible encontrar una enorme posibilidad para promover el enfoque de los contenidos en ecología desde una perspectiva de diálogo intercultural, en situaciones donde se hace posible una relación de conocimientos (superposición parcial) y aún en situaciones en las cuáles no se hace posible relacionarlos, pero que se vislumbran como posibilidades para el diálogo, motivado por el hecho de reconocer la importancia del conocimiento local y cómo estos pueden ser de ayuda para materializar conceptos abstractos que se abordan dentro del conocimiento ecológico académico y el conocimiento académico escolar.

### Consideraciones finales

El conocimiento ecológico tradicional, juega un papel central en los sistemas sócio-ecológicos, influyendo en la construcción del *ethos* de las comunidades a sus sistemas de producción y formas de entender la naturaleza y el ser humano en sí mismo. De esta manera, es posible desarrollar una posición de crítica epistemológica con respecto a los etnocentrismos epistemológicos y orientar las actividades en la educación científica intercultural; estas dos acciones, entendidas como un proceso de aprendizaje sobre la diversidad cultural, específicamente en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la biología.

Es necesario implementar, en la formación inicial y continuada de profesores, una fundamentación y prácticas pedagógicas orientadas hacia el reconocimiento en general de los saberes culturales de los estudiantes, y en particular de sus saberes locales-tradicionales. De este modo, el rol de los profesores y profesoras de complejiza, en en este nuevo contexto de acción pedagógica y didáctica se constuirán en investigadores sensibles culturalmente con la capacidad de reconocer, valorar y considerar esos saberes a la hora de abordar cuestiones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Para ello es necesario desarrollar trabajos con base teórica y empírica, que además valoren la influencia de factores culturales en la ciencia; que finalmente permitan desarrollar un modelo de



enseñanza de ciencia como práctica sociocultural, con contribuciones externas procedentes de la sociología, antropología, historia, filosofía y de los estudios sobre ciencias, tecnologías e interculturalidad.

Los conocimientos locales-tradicionales se constituyen en una parte muy importante del marco general de los pueblos, de los grupos locales y son patrimonio inmaterial de la humanidad. Permitir que sean erosionados y olvidados significa una enorme pérdida para todos como comunidad; en este aspecto, en los procesos de enseñanza de las ciencias, es preciso fomentar la formación de docentes e investigadores con el propósito de reconocer y valorar las diferencias culturales. Este trabajo se considera una contribución en ambos campos, en primer lugar, centrado en el proceso de formación de profesores de ciencias para el desarrollo de un perfil sensiblemente culturalmente, y en segundo lugar para discutir el desarrollo de una emergente filosofía de la etnobiología.

#### Agradecimientos

Este trabajo se presenta, gracias al convenio de cotutela n ° 138/2017 AAI / UFBA, entre los programas de Doctorado en Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias de la Universidad Federal de Bahía, y el Doctorado Interinstitucional en Educación sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El presente trabajo fue realizado como el apoyo de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamiento 001.

#### Referencias Bibliográficas

- Agrawal, A. (1995). Dismantling the divide between in knowledge. *Development and Change*, 26, 413-439.
- Allchin, D. (2015). Hooks, Lines and Sinkers. *The American Biology Teacher Journal*. Vol. 77 N° 9 Nov/Dec. pp. 718-720. ISSN 1938-4211.
- Baptista, G.C.S. (2018). Tables of contextual cognition: a proposal for intercultural research in science education. *Cultural Studies of Science Education*. 13: 845, <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9807-3>.
- Baptista, G. S. C. y El-Hani, C.N. (2009). The contribution of ethnobiology to the construction of a dialogue between ways of knowing: a case study in a Brazilian public high school. *Science & Education*, 18, 1-18 p.







- Bicker, A., Sillitoe, P., y Pottier, J. (2004). *Development and local knowledge*. Routledge.
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Cobern, W. W. y Loving, C. C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education. *Science & Education*, 85, 50-67, 2001.
- Devetak, S; Glažar, A y Vogrinc, J. (2010). The Role of Qualitative Research in Science Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6 (1), 77-84.
- El-Hani, C. N. y Mortimer, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 2: 657–702, doi:10.1007/s11422-007-9064-y.
- El-Hani, C. N. y Bandeira, F. P. S. F. (2008). Valuing Indigenous knowledge: To call it "science" will not help. *Cultural Studies of Science Education*, 3, 751-779.
- Garibaldi, L et. Al. (2016). Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science*, Vol 351, Issue 6271. <https://doi.org/10.1126/science.aac7287>.
- Krippendorff, K. (2004). Content Analysis. An Introduction to its Methodology. SAGE, Publications. California. 422 p.
- Lacey, H. (2009). The interplay of scientific activity, Worldviews and Value Outlooks. In: MATTHEWS, M. (org.) *Science, Worldviews and Education*. Springer. 191-212.
- Lacey, H. (2015). Sistemas alimentar e agrícola para o futuro: ciência, emancipação e florescimento humano. *Revista C&TS*, vol.2, n.1, p.64.
- Ludwig, D. (2016). Overlapping ontologies and Indigenous knowledge. From integration to ontological self-determination. *Studies in History and Philosophy of Science*. n. 59; 36-45p.
- Magntorn, O & Hellden, G. (2006). Reading Nature-experienced teacher's reflections on a teaching sequence in ecology: implications for future teacher training. *NorDiNa*, 5, pp. 67-81.
- Marques, J. G. W. (2001). *Pescando Pescadores*. 2ª Ed., São Paulo: NUPAUBUSP.
- Molina-Andrade, A. (2017). Algunas aproximaciones a una perspectiva intercultural: Entre discursos generales de la educación y específicos centrados en la naturaleza de lo que se quiere enseñar. *Tecné Episteme Y Didaxis TED*, (42) <https://doi.org/10.17227/01203916.6971>.

Molina, A. et al. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Serie Grupos, N°6, Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Poli, R. (1996). Ontology for knowledge organization. In R. Green (Ed.), *Knowledge organization and change: Proceedings of the fourth international ISKO conference*, 15–18 July 1996 (pp. 313–319). Washington, DC, USA: Indeks Verlag, Frankfurt/Main, Germany.

Potts, Imperatriz-Fonseca & Ngo, (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*. 540 (7632): 220-229. doi: 10.1038/nature20588.

Robles-Piñeros, J; Baptista, G.C.S; e Costa-Neto, E. M. (2018). Uso de desenhos como ferramenta para investigação das concepções de estudantes agricultores sobre a relação inseto-planta e diálogo intercultural. *Revista IENCI Investigações em Ensino de Ciências*. v.23, n.2, p. 159-171. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p159>

Robles-Piñeros, J; Barboza, A. C. M. y Baptista, G. C. S. (2017). Representaciones culturales en la enseñanza de las ciencias. una respuesta con base en las opiniones de estudiantes de licenciatura en biología. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. v. 10, n.18 Ene-jun.

Valderrama-Perez, D; Molina, A. y El-Hani, C. (2017). Contribuições teóricas e metodológicas para o estudo do diálogo entre conhecimentos tradicionais e conhecimentos científicos escolares. *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Matthews, M. R. (2014). The rapprochement between history, philosophy, and science education. In: *Science Teaching: The Contribution of History and Philosophy of Science*. 20th Anniversary Revised and Expanded Edition (pp. 1-22). New York: Routledge.

Wezel, A; Casagrande, M; Celette, F et. Al. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 34 (1), pp.1-20.

Whyte, K. (2013). On the role of traditional ecological knowledge as a collaborative concept: A philosophical study. *Ecological processes*, 2, 1-12.

